

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005012

International filing date: 18 March 2005 (18.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-089859
Filing date: 25 March 2004 (25.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 8 9 8 5 9

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 0 8 9 8 5 9
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 三洋電機株式会社
三洋マービック・メディア株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 YJM1040003
【提出日】 平成16年 3月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B29C 45/14
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内内
 【氏名】 小林 伸二
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内内
 【氏名】 山口 淳
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内内
 【氏名】 鷺見 聡
【発明者】
 【住所又は居所】 岐阜県安八郡安八町大森180番地 三洋マービック・メディア株式会社内
 【氏名】 樋口 政廣
【発明者】
 【住所又は居所】 岐阜県安八郡安八町大森180番地 三洋マービック・メディア株式会社内
 【氏名】 前納 良昭
【特許出願人】
 【識別番号】 000001889
 【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
 【代表者】 桑野 幸徳
【特許出願人】
 【識別番号】 302070947
 【氏名又は名称】 三洋マービック・メディア株式会社
 【代表者】 小机 征志
【代理人】
 【識別番号】 100085213
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鳥居 洋
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007320
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9005894
 【包括委任状番号】 0305610

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

所定形状に形成された曲面母材上にシリコン系膜を形成し、このシリコン系膜にマスクを用いて所定形状の反射防止構造のパターンをエッチングを施して形成し、この反射防止膜パターンが形成されたシリコン系膜上に金型用金属を被着させ、この金型用金属に反射防止膜パターンを転写した後シリコン系膜を取り除き、曲面に反射防止構造を有する金型を形成することを特徴とする反射防止構造を有する曲面金型の製造方法。

【請求項 2】

前記マスクはフォトレジストからなり、前記曲面母材上とシリコン系膜との間に反射防止膜を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の反射防止構造を有する曲面金型の製造方法。

【請求項 3】

前記曲面母材上とシリコン系膜との間に離型材膜を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の反射防止構造を有する曲面金型の製造方法。

【請求項 4】

前記反射防止構造は微細な凹凸形状からなり、前記金型の外周から内周に向かって徐々に凹凸の深さが深くなっていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の反射防止構造を有する曲面金型の製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射防止構造を有する曲面金型の製造方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、反射防止構造を有する曲面金型の製造方法に係り、曲面加工が容易な部材を用いて反射防止構造を有する曲面金型を製造する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、ガラス、プラスチックなどの透光性材料を用いた光学ピックアップ、非球面レンズ等の光学素子においては、基板の光入射面に反射を防止するための表面処理が施されている。この表面処理としては、薄膜の誘電体膜を重畳させた多層膜を透光性基板表面に真空蒸着等により成膜する方法や、光学素子表面に微細で且つ緻密な凹凸を設ける方法がある。

【0003】

光学素子表面に微細で且つ緻密な凹凸形状からなる反射防止構造は、金型を用いてプラスチック成形で形成することが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

微細で緻密な凹凸形状からなる反射防止構造を有する光学素子を成形するための金型は、石英やシリコンを基材として用いて、この基材に所定の反射防止構造をエッチング加工により形成し、この基材にメッキを施して作成している。

【0005】

ところで、光学ピックアップのレンズなどのように、レンズとして所定の曲率を有するものに上記した反射防止構造を設けるためには、基材となる石英、シリコンに所定な曲面加工を施して形成する必要がある。

【特許文献1】 特開昭62-96902号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

非球面レンズなど複雑な表面形状を持つレンズなどの場合、上記した金型を形成するために石英やシリコンなどからなる基材を加工することが難しく、形成の際に割れ、欠けなどが発生することが多く、金型を製造するのに、時間と費用が嵩むという問題があった。

【0007】

この発明は、上記した従来の問題点を解決するためになされたものにして、非球面レンズなど複雑な表面形状を持つレンズなどに反射防止構造を付加できる金型を容易に製造できる方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明は、所定形状に形成された曲面母材上にシリコン系膜を形成し、このシリコン系膜にマスクを用いて所定形状の反射防止構造のパターンをエッチングを施して形成し、この反射防止膜パターンが形成されたシリコン系膜上に金型用金属を被着させ、この金型用金属に反射防止膜パターンを転写した後シリコン系膜を取り除き、曲面に反射防止構造を有する金型を形成することを特徴とする。

【0009】

前記マスクはフォトリソグラフィからなり、前記曲面母材上とシリコン系膜との間に反射防止膜を形成すればよい。

【0010】

前記曲面母材上とシリコン系膜との間に離型材膜を形成するとよい。

【0011】

また、前記反射防止構造は微細な凹凸形状からなり、前記金型の外周から内周に向かって徐々に凹凸の深さが深くなっているように構成すると良い。

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように、この発明によれば、球面、軸対象非球面など複雑な形状であっても所定の曲面形状を有する曲面母材を容易に形成でき、そして、この曲面母材の曲面に基づいて、球面、軸対象非球面など複雑な形状であっても所定の曲面を有し、そして、微細で緻密な凹凸形状からなる反射防止構造を有する曲面金型を形成することができる。

【0013】

また、反射防止膜を設けることで、レジストのパターニングをより緻密に行えるので、より微細で緻密な凹凸形状からなる反射防止構造を有する曲面金型を形成することができる。

【0014】

離型材膜を用いることで、金型側と母材側の分離が容易に行える。

【0015】

また、外周から内周に向かって、徐々に反射防止機能の深さが深くなり、有効領域では所定のピッチで円錐状の凹凸が形成された反射防止構造を有する曲面金型を用いることで、樹脂を充填したときに外周側から剥がれやすくなり、金型（スタンパ）や成型品が破損する虞がなくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、この発明の実施の形態につき、図面を参照して説明する。図1は、この発明の第1の実施形態にかかる反射防止構造を有する曲面金型の製造を工程別に示す断面図である。

【0017】

図1（a）に示すように、光学ピックアップ用対物レンズ、コリメータレンズなど球面、軸対象非球面など所定の曲面形状を有する曲面母材1を用意する。この曲面母材1は、曲面加工の容易な金属基材、またはその金属金型から成形した樹脂基材、ガラス基材を用いる。この実施形態においては、被切削性の良好なアルミ合金や無炭素銅などに対してダイヤモンド工具を回転させる超精密マイクロ加工機により、球面、軸対象非球面など所定の曲面に鏡面加工されて形成されている。

【0018】

続いて、図1（b）に示すように、曲面母材1の所定の曲面が形成された表面上に、スパッタ法により、シリコン系膜として二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）膜2を500nmから1 μm 程度成膜する。この実施形態においては、 SiO_2 ターゲットを用いたRFマグネトロンスパッタにより膜厚900nmの二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）膜2を成膜した。この時の成膜条件は、 SiO_2 ターゲットを用いて基板温度200℃、Ar20sccm、圧力1.36Paにて行った。

【0019】

そして、図1（c）に示すように、二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）膜2上にレジストを塗布する。このレジスト塗布は、レジストとして、例えば、東京応化製商品名「TDUR-P009」を用いて、回転数4000rpmでスピンコート塗布し、膜厚600nmのレジスト膜3を形成した。

【0020】

続いて、図1（d）に示すように、塗布したレジスト膜3に対して露光、現像を行いレジストパターン30を形成する。この実施形態においては、露光装置として、2光束干渉露光装置（ $\lambda=266\text{nm}$ ）を用い、露光パワー750mJで1回目の露光を行い、基板を90度回転させて露光パワー750mJで多重露光した。そして、東京応化製商品名「NMD-W」で現像し、250nmピッチで円錐状の突起が多数形成されたレジストパターン30を形成した。

【0021】

次に、図1（e）に示すように、上記レジストパターン30をマスクとして反応性イオ

ンエッチング（R I E）により、二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）膜 2 をバターンニングする。この実施形態では、R I E エッチング装置として、U L V A C 製の商品名「N L D - 8 0 0」を用い、エッチングガスとして、 C_4F_8 と CH_2F_2 の混合ガスを用い、アンテナ電源 1 5 0 0 W、バイアス電源 4 0 0 W、二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）のエッチングレート 1 2 n m / s e c として、加工深さ 5 0 0 n m の円錐状の溝 2 1 を形成した。

【0022】

その後、図 1（f）に示すように、酸素プラズマアッシングでレジスト 3 0 を除去すると、所定の曲面を有して、二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）からなる反射防止構造 2 a が形成されることになる。

【0023】

そして、図 1（g）に示すように、金型（スタンプ）となる金属層 4 を二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）からなる反射防止構造 2 a 上に形成する。金属層 4 は、まずニッケル（N i）シード層をスパッタで形成した後、その上に電界メッキでニッケル層を形成し、裏面を研磨して所定の厚さの金型（スタンプ）となる金属層 4 を形成する。

【0024】

最後に、図 1（h）に示すように、二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）と金属層 4 との境界から機械的に金型（スタンプ）4 a を剥離させることにより、この実施形態による 2 5 0 n m ピッチで円錐状の凹凸が形成された反射防止構造を有する曲面金型 4 a が得られる。

【0025】

上記の実施形態においては、球面、軸対象非球面など複雑な形状であっても所定の曲面形状を有する曲面母材 1 を超精密マイクロ加工機により容易に形成できる。そして、この曲面母材 1 の曲面に基づいて、上記（b）から（h）の工程を経ることにより、球面、軸対象非球面など複雑な形状であっても所定の曲面を有し、そして、微細で緻密な凹凸形状からなる反射防止構造を有する曲面金型 4 a を形成することができる。

【0026】

次に、この発明の第 2 実施の形態につき、図 2 を参照して説明する。図 2 は、この発明の第 2 の実施形態にかかる反射防止構造を有する曲面金型の製造を工程別に示す断面図である。尚、第 1 の実施形態と同一部分には同一符号を付し、重複を避けるために、その詳細な説明は割愛する。

【0027】

図 2（a）に示すように、第 1 の実施形態と同様に、光学ピックアップ用対物レンズ、コリメータレンズなど球面、軸対象非球面など所定の曲面形状を有する曲面母材 1 を用意する。

【0028】

続いて、図 2（b）に示すように、曲面母材 1 の所定の曲面が形成された表面上に、反射防止材料 1 1 を設ける。この第 2 の実施形態においては、反射防止材料 1 1 として、スパッタ法により、クロム（C r）を 1 0 0 n m、その上に酸化クロム（C r O）を 1 0 0 n m 成膜する。反射防止材料 1 1 としては、上記以外に、 Al_2O_3 、 CeO_2 、 LaF_3 、 MgF_3 、 TiO_2 、 TiN 、 ZnS 、 ZrO_2 などの材料を用いることができる。

【0029】

その後、図 2（c）に示すように、曲面母材 1 に形成された反射防止材料 1 1 上に、スパッタ法により、二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）膜 2 を 5 0 0 n m から 1 μ m 程度成膜する。この実施形態においては、膜厚 9 0 0 n m の二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）膜 2 を成膜した。

【0030】

そして、図 2（d）に示すように、二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）膜 2 上に膜厚 6 0 0 n m のレジスト膜 3 を形成する。

【0031】

続いて、図 2（e）に示すように、塗布したレジスト膜 3 に対して、第 1 の実施形態と同様に、露光、現像を行い 2 5 0 n m ピッチで円錐状の突起が多数形成されたレジストバ

ターン 3 0 を形成した。

【 0 0 3 2 】

次に、図 2 (f) に示すように、上記レジストパターン 3 0 をマスクとして、第 1 の実施形態と同様に、反応性イオンエッチング (R I E) により、二酸化シリコン膜 (S i O ₂) 膜 2 をパターニングする。このパターニングにより加工深さ 5 0 0 n m の円錐状の溝 2 1 を形成した。

【 0 0 3 3 】

その後、図 2 (g) に示すように、酸素プラズマアッシングでレジスト 3 0 を除去すると、所定の曲面を有して、二酸化シリコン膜 (S i O ₂) からなる反射防止構造 2 a が形成されることになる。

【 0 0 3 4 】

そして、図 2 (h) に示すように、金型 (スタンパ) となる金属層 4 を二酸化シリコン膜 (S i O ₂) からなる反射防止構造 2 a 上に形成する。

【 0 0 3 5 】

最後に、図 2 (i) に示すように、二酸化シリコン膜 (S i O ₂) と金属層 4 との境界から機械的に金型 (スタンパ) 4 a を剥離させることにより、この実施形態による 2 5 0 n m ピッチで円錐状の凹凸が形成された反射防止構造を有する曲面金型 4 a が得られる。

【 0 0 3 6 】

上記の第 2 の実施形態においては、第 1 の実施形態の効果に加え、反射防止材料 1 1 により、レジストのパターニングをより緻密に行えるので、より微細で緻密な凹凸形状からなる反射防止構造を有する曲面金型 4 a を形成することができる。

【 0 0 3 7 】

次に、この発明の第 3 実施の形態につき、図 3 を参照して説明する。図 3 は、この発明の第 3 の実施形態にかかる反射防止構造を有する曲面金型の製造を工程別に示す断面図である。尚、第 1 、第 2 の実施形態と同一部分には同一符号を付し、重複を避けるために、その詳細な説明は割愛する。

【 0 0 3 8 】

図 3 (a) に示すように、第 1 の実施形態と同様に、光学ピックアップ用対物レンズ、コリメータレンズなど球面、軸対象非球面など所定の曲面形状を有する曲面母材 1 を用意する。

【 0 0 3 9 】

続いて、図 3 (b) に示すように、曲面母材 1 の所定の曲面が形成された表面上に、反射防止機能を有する離型材料 1 2 を設ける。この第 3 の実施形態においては、離型材料 1 2 として、紫外線対応の反射防止機能を有するレジストを塗布し、ハードベークしたものを用いた。この実施形態では、レジストとして、東京応化製の商品名「 S W K - 2 4 8 D T r 」を用い、 1 8 0 ° C でハードベークした。

【 0 0 4 0 】

その後、図 3 (c) に示すように、曲面母材 1 に形成された離型材料 1 2 上に、スパッタ法により、二酸化シリコン膜 (S i O ₂) 膜 2 を 5 0 0 n m から 1 μ m 程度成膜する。この実施形態においては、膜厚 9 0 0 n m の二酸化シリコン膜 (S i O ₂) 膜 2 を成膜した。

【 0 0 4 1 】

そして、図 3 (d) に示すように、二酸化シリコン膜 (S i O ₂) 膜 2 上に膜厚 6 0 0 n m のレジスト膜 3 を形成する。

【 0 0 4 2 】

続いて、図 3 (e) に示すように、塗布したレジスト膜 3 に対して、第 1 の実施形態と同様に、露光、現像を行い 2 5 0 n m ピッチで円錐状の突起が多数形成されたレジストパターン 3 0 を形成した。

【 0 0 4 3 】

次に、図 3 (f) に示すように、上記レジストパターン 3 0 をマスクとして、第 1 の実

施形態と同様に、反応性イオンエッチング（R I E）により、二酸化シリコン膜（S i O₂）膜 2 をパターンニングする。このパターンニングにより加工深さ 5 0 0 n m の円錐状の溝 2 1 を形成した。

【 0 0 4 4 】

その後、図 3 （ g ）に示すように、酸素プラズマアッシングでレジスト 3 0 を除去すると、所定の曲面を有して、二酸化シリコン膜（S i O₂）からなる反射防止構造 2 a が形成されることになる。

【 0 0 4 5 】

そして、図 3 （ h ）に示すように、金型（スタンプ）となる金属層 4 を二酸化シリコン膜（S i O₂）からなる反射防止構造 2 a 上に形成する。

【 0 0 4 6 】

その後、図 3 （ i ）に示すように、離型材 1 2 と二酸化シリコン膜（S i O₂）との境界から機械的に二酸化シリコン膜（S i O₂）と一体に金型（スタンプ） 4 a を剥離させる。

【 0 0 4 7 】

続いて、図 3 （ j ）に示すように、酸素プラズマにより、金型（スタンプ）側に付着した離型材用のレジストを除去し、反応性イオンエッチング（R I E）により、二酸化シリコン膜（S i O₂） 2 a のみ除去する。この時のエッチングガスは、C H F₃を用いた。このようにして、この実施形態による 2 5 0 n m ピッチで円錐状の凹凸が形成された反射防止構造を有する曲面金型 4 a が得られる。

【 0 0 4 8 】

上記の第 3 の実施形態においては、金型（スタンプ）側と母材 1 側の分離が容易に行える。

【 0 0 4 9 】

ところで、上記した微細な凹凸からなる反射防止機能を形成した金型を用いて樹脂充填により、光学素子を形成するとき、樹脂が高アスペクトの微細パターンに充填されることになる。このため、樹脂と金型を剥離するときの負荷が大きくなる。特に、パターンのない領域とパターン領域の境界において付着力が急激に増すため、スタンプや成型品が破損する虞がある。そこで、この第 4 の実施形態は、剥離時の負荷を少なくするものである。このため、光学素子の外周から内周に向かって、徐々に光学素子の反射防止機能の凹凸の深さを深くして行き、剥離時の負荷を徐々に増加するようにして、樹脂を充填したときに外周側から剥がれやすくしたものである。以下、この第 4 の実施形態を図 4 及び図 5 に従い説明する。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、この発明の第 4 の実施形態にかかる反射防止構造を有する曲面金型の製造を工程別に示す断面図、図 5 は、光学素子の外周から内周に向かって、徐々に光学素子の反射防止機能の凹凸の深さを深くするための露光工程を示す平面図である。尚、第 1、第 2、第 3 の実施形態と同一部分には同一符号を付し、重複を避けるために、その詳細な説明は割愛する。

【 0 0 5 1 】

図 4 （ a ）に示すように、光学ピックアップ用対物レンズ、コリメータレンズなど球面、軸対象非球面など所定の曲面形状を有する曲面母材 1 を用意する。

【 0 0 5 2 】

続いて、図 4 （ b ）に示すように、曲面母材 1 の所定の曲面が形成された表面上に、R F マグネトロンスパッタにより膜厚 9 0 0 n m の二酸化シリコン膜（S i O₂）膜 2 を成膜した。

【 0 0 5 3 】

そして、図 4 （ c ）に示すように、二酸化シリコン膜（S i O₂）膜 2 上にレジストを塗布する。このレジスト塗布は、レジストとして、例えば、住友化学工業製商品名「N E B 2 2」の電子線用ネガ型レジストを用いて、回転数 3 0 0 0 r p m でスピンコート塗布

し、膜厚 600 nm のレジスト膜 3 a を形成した。

【0054】

続いて、図 4 (d)、図 5 に示すように、塗布したレジスト膜 3 a に対して E B 描画装置を用いて照射する。照射は外周ほど照射エネルギーを高くした。例えば、図 5 に示すように、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 角で照射して描画するが、有効領域 30 a は、 $10\text{ }\mu\text{C}/\text{cm}^2$ のエネルギーで照射し、その外側にあたる領域 30 b 1 は、 $12\text{ }\mu\text{C}/\text{cm}^2$ のエネルギーで照射し、その外側にあたる領域 30 b 2 は $14\text{ }\mu\text{C}/\text{cm}^2$ のエネルギーで照射し、最外周にあたる領域 30 b 3 は $16\text{ }\mu\text{C}/\text{cm}^2$ のエネルギーで照射した。そして、E B 描画後、 110°C のホットプレートで 2 分露光後ベーク (P E B) した後、シプレ イ・ファーマーイースト製現像液型番「MF C D-26」で 2 分間現像した。その結果、有効領域 30 a 部分は 250 nm ピッチで円錐状の突起が多数形成され、その外側に行くほど突起が太くなる領域 30 b のレジストパターン 3 1 を形成した。

【0055】

次に、図 4 (e) に示すように、上記レジストパターン 3 1 をマスクとして反応性イオンエッチング (R I E) により、二酸化シリコン膜 (SiO_2) 膜 2 をパターンニングする。この実施形態では、R I E エッチング装置として、U L V A C 製の商品名「N L D-800」を用い、エッチングガスとして、 C_4F_8 と CH_2F_2 の混合ガスを用い、アンテナ電源 1500 W 、バイアス電源 400 W 、二酸化シリコン膜 (SiO_2) のエッチングレート $12\text{ nm}/\text{sec}$ として、有効領域に加工深さ 500 nm の溝 2 1 が形成されるようにエッチングした。この結果、外周から内周に向かって、徐々に反射防止機能の溝の深さが深くなるパターンが形成された。

【0056】

その後、図 4 (f) に示すように、酸素プラズマアッシングでレジスト 30 を除去すると、所定の曲面を有して、外周から内周に向かって、徐々に反射防止機能の深さが深くなる二酸化シリコン膜 (SiO_2) からなる反射防止構造 2 b が形成されることになる。

【0057】

そして、図 4 (g) に示すように、金型 (スタンパ) となる金属層 4 を二酸化シリコン膜 (SiO_2) からなる反射防止構造 2 b に形成する。金属層 4 は、まずニッケル (Ni) シード層をスパッタで形成した後、その上に電界メッキでニッケル層を形成し、裏面を研磨して所定の厚さの金型 (スタンパ) となる金属層 4 を形成する。

【0058】

最後に、図 4 (f) に示すように、二酸化シリコン膜 (SiO_2) と金属層 4 との境界から機械的に金型 (スタンパ) 4 a を剥離させることにより、この実施形態による外周から内周に向かって、徐々に反射防止機能の溝の深さが深くなり、有効領域では 250 nm ピッチで円錐状の凹凸が形成された反射防止構造を有する曲面金型 4 b が得られる。

【0059】

このように、外周から内周に向かって、徐々に反射防止機能の深さが深くなり、有効領域では所定のピッチで円錐状の凹凸が形成された反射防止構造を有する曲面金型 4 b 用いることで、樹脂を充填したときに外周側から剥がれやすくなり、スタンパや成型品が破損する虞がなくなる。

【0060】

この第 4 の実施形態の構造は、上記した第 2、第 3 の実施形態に適用しても同様の効果が得られる。

【0061】

また、上記した実施形態では、シリコン系膜として二酸化シリコン膜 (SiO_2) 膜を用いているが、シリコン (Si) 膜、シリコン (SiN) 窒化膜などを用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】この発明の第 1 の実施形態にかかる反射防止構造を有する曲面金型の製造を

工程別に示す断面図である。

【図 2】 この発明の第 2 の実施形態にかかる反射防止構造を有する曲面金型の製造を工程別に示す断面図である。

【図 3】 この発明の第 3 の実施形態にかかる反射防止構造を有する曲面金型の製造を工程別に示す断面図である。

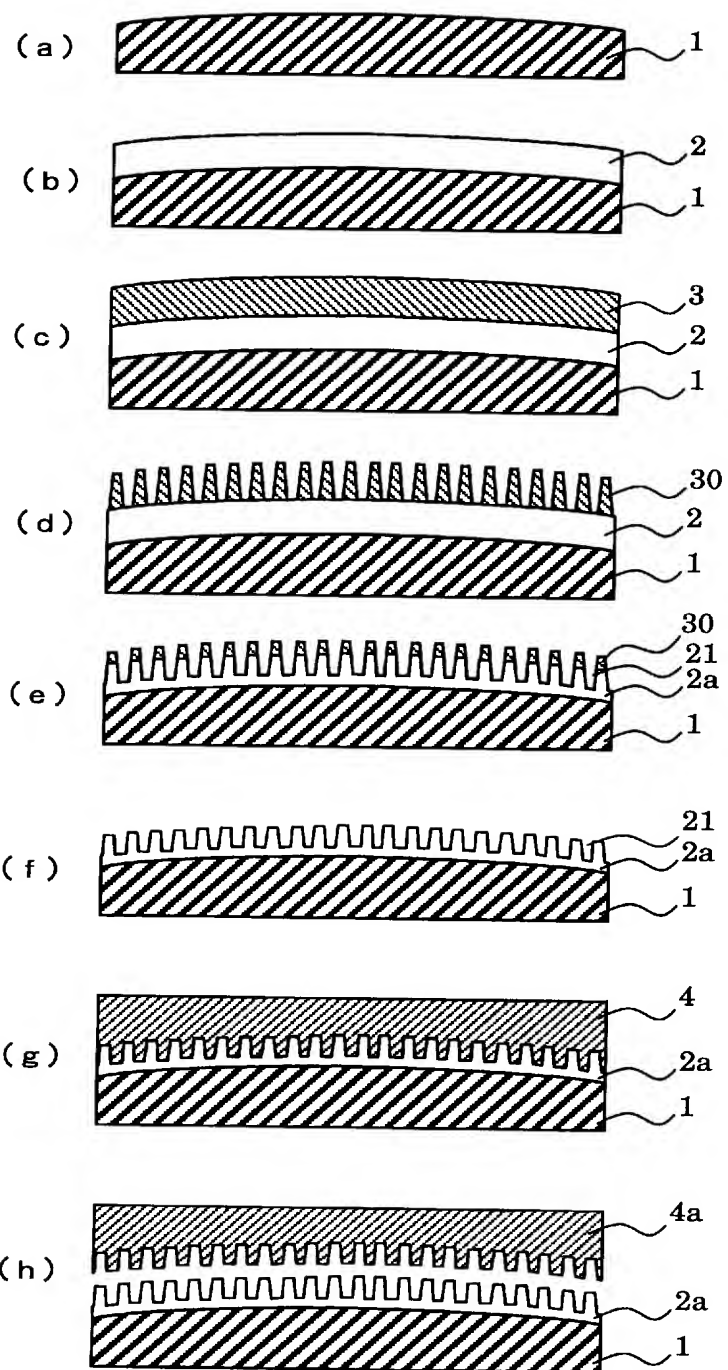
【図 4】 この発明の第 4 の実施形態にかかる反射防止構造を有する曲面金型の製造を工程別に示す断面図である。

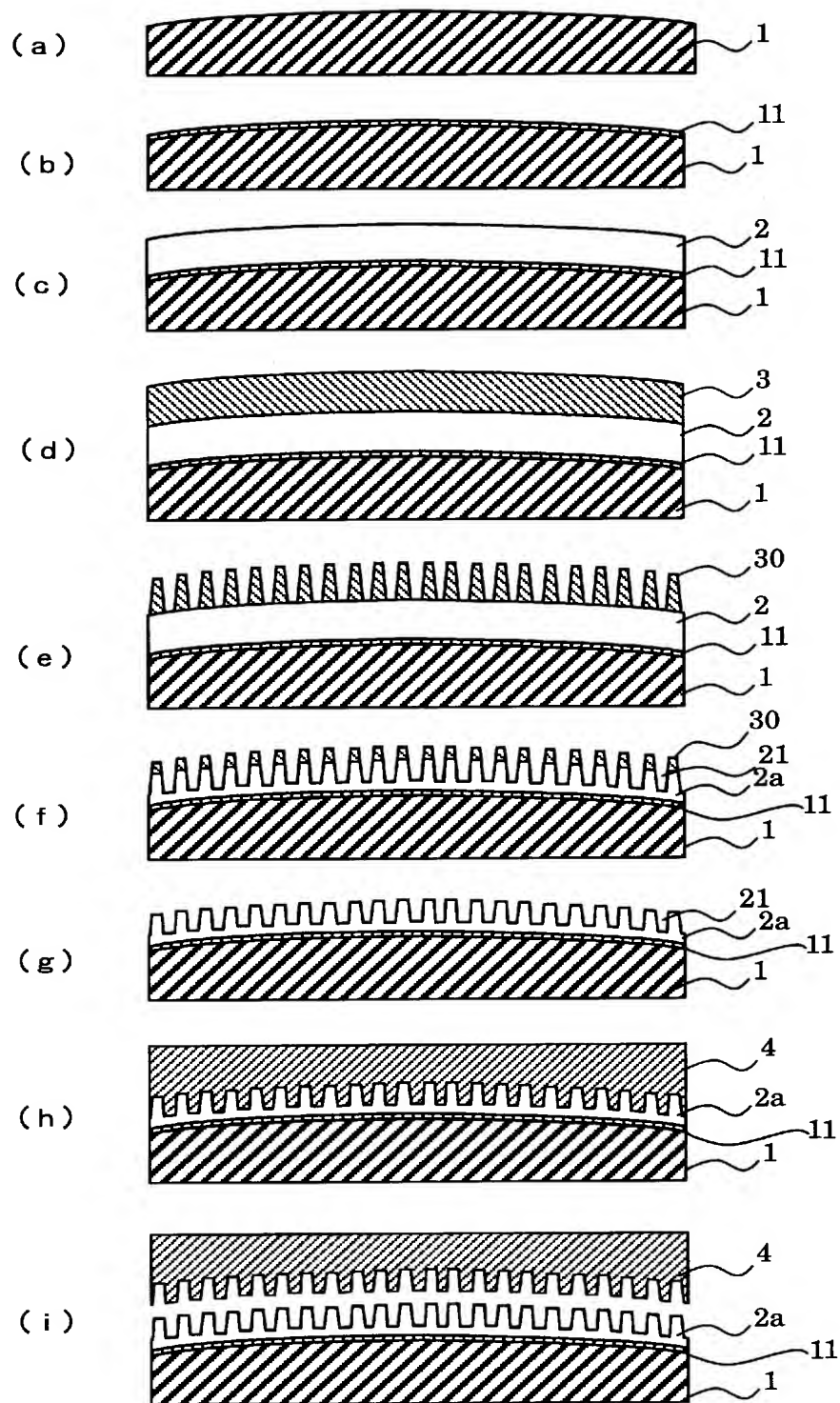
【図 5】 光学素子の外周から内周に向かって、徐々に光学素子の反射防止機能の深さを深くするための露光工程を示す平面図である。

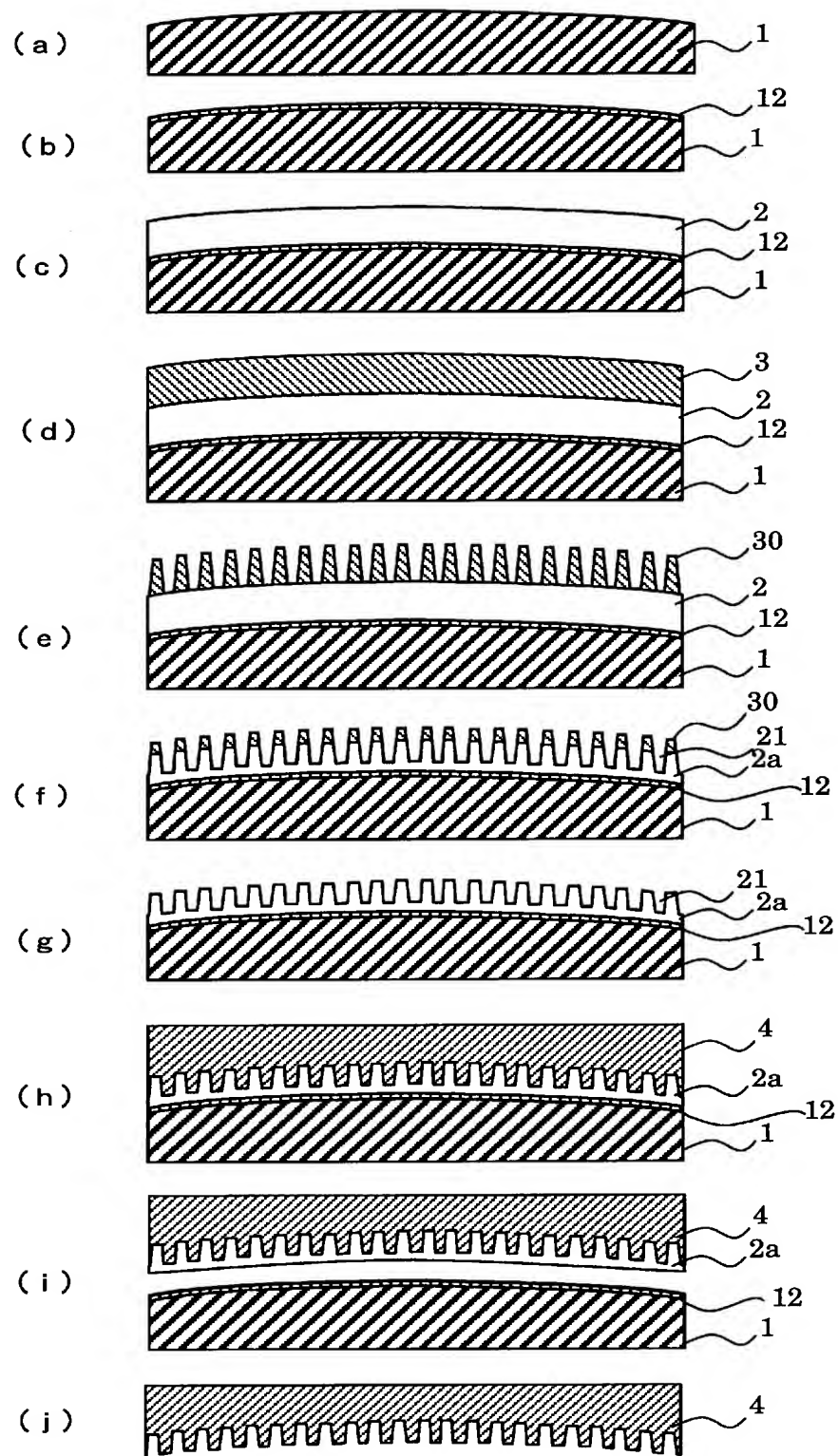
【符号の説明】

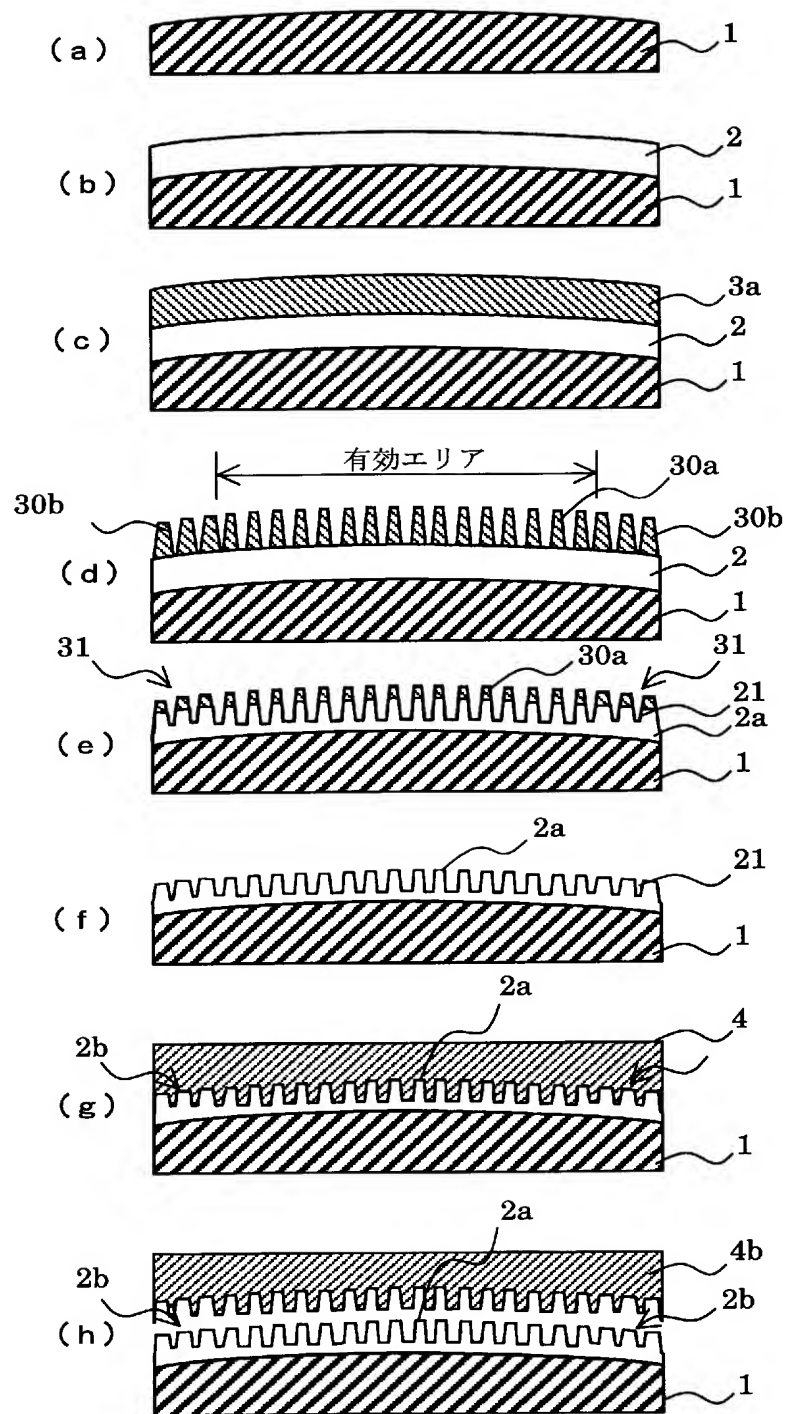
【 0 0 6 3 】

- 1 曲面母材
- 2 二酸化シリコン膜（ SiO_2 ）膜
- 3 レジスト膜
- 4 金属層
- 4 a 金型（スタンパ）

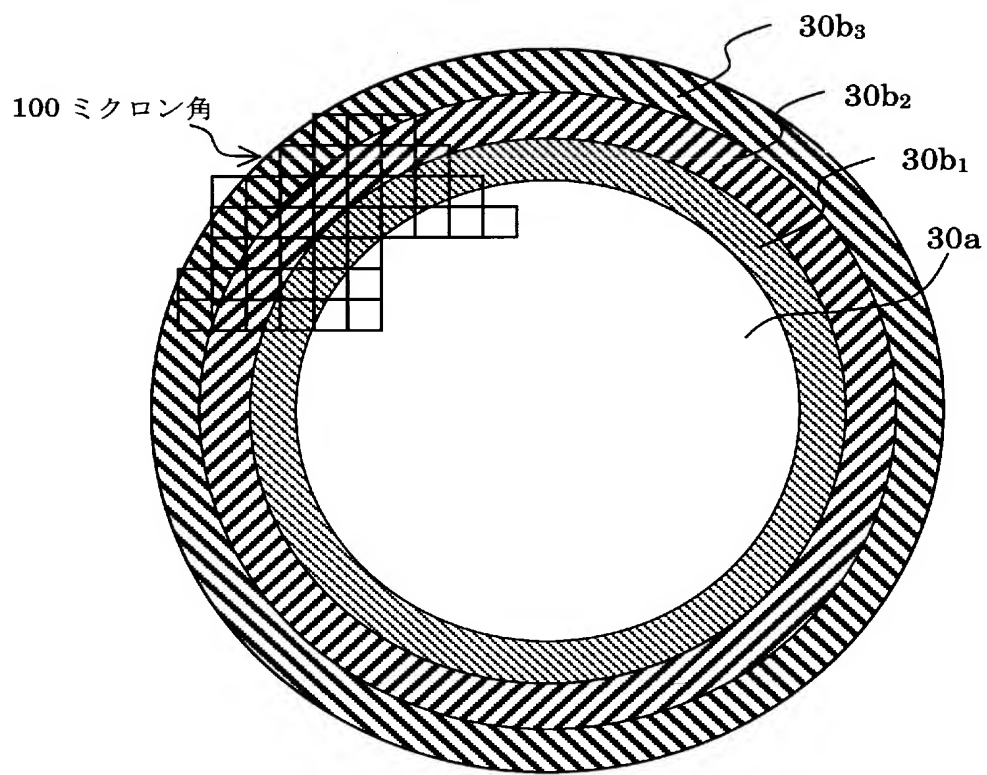








【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、非球面レンズなど複雑な表面形状を持つレンズなどに反射防止構造を付加できる金型を容易に製造できる方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 この発明は、所定形状に形成された曲面母材 1 上に二酸化シリコン膜 (SiO_2) 膜 2 を形成し、この二酸化シリコン膜 (SiO_2) 膜 2 にレジストマスク 3 を用いて所定形状の反射防止構造のパターンをエッチングを施して形成し、この反射防止膜パターンが形成された二酸化シリコン膜 (SiO_2) 膜 2 1 上に金型用金属 4 を被着させ、金型用金属 4 に反射防止膜パターンを転写した後、二酸化シリコン膜 (SiO_2) 膜を取り除き曲面に反射防止構造を有する金型 4 a を形成する。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 0 0 1 8 8 9

19931020

住所変更

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

三洋電機株式会社

3 0 2 0 7 0 9 4 7

20021212

新規登録

岐阜県安八郡安八町大森180番地

三洋マービック・メディア株式会社